

---

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

---

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1019990086133**  
(43)Date of publication of application: **15.12.1999** **A**

(21)Application number: **1019980018940**  
(22)Date of filing: **26.05.1998**  
(30)Priority: ..

(71)Applicant: **LG DACOM CORPORATION**  
(72)Inventor: **RYU, GIL HYEON  
BAK, GYEONG  
GONG, JEONG UK  
NO, JIN U  
BAK, PAN JONG**

(51)Int. Cl **H04B 7/02**

---

(54) **SELECTIVE TRANSMISSION DIVERSITY METHOD IN CDMA(CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS) SYSTEM, ESPECIALLY FOR SELECTING AN ANTENNA WHICH HAS NOT FADING AMONG MULTIPLE ANTENNAS**

(57) Abstract:

PURPOSE: A selective transmission diversity method in CDMA(Code Division Multiple Access) system is provided to enable transmission signals to continuously avoid fading existed in wireless channel environment, thereby acquiring high signal to noise ratio. CONSTITUTION: A selective transmission diversity method in CDMA(Code Division Multiple Access) system comprises the following steps of: comparing a signal size received form multiple antennas in a terminal; generating a signal capable of selecting a base station antenna with good efficiency to the base station in response to the compared signal; and selecting one of the multiple antennas in the base station in response to a selection signal transmitted from the selection signal generating unit.

copyright KIPO 2007

## Legal Status

Date of request for an examination (19980526)

Notification date of refusal decision ( )

Final disposal of an application (rejection)

Date of final disposal of an application (20001229)  
Patent registration number ( )  
Date of registration ( )  
Number of opposition against the grant of a patent ( )  
Date of opposition against the grant of a patent ( )  
Number of trial against decision to refuse ( )  
Date of requesting trial against decision to refuse ( )  
Date of extinction of right ( )



본 발명은 성능 향상을 위해 다이버시티 기법을 사용하는 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 다수의 안테나 중 현재 페이딩을 겪지 않는 안테나를 선택해서 송신하는 선택적 송신 다이버시티 장치 및 방법을 제공한다.

현재 이동통신 시스템에서 주로 사용되는 성능향상의 방법에는 여러 가지가 있지만 그 중에서 경로 다이버시티(Path Diversity) 방법이 많이 사용되고 있다. 이동 통신 시스템이 동작하는 무선채널은 단순히 가산성 백색 가우시안 잡음(Additive White Gaussian Noise)이 존재하는 환경이 아니라 송신신호의 세기가 커졌다 줄었다 하는 식으로 시간적으로 심하게 변화하는 페이딩 환경이다.

이러한 페이딩 환경을 극복하기 위해서 여러 가지의 경로 다이버시티 방법이 사용되고 있는데 그 중의 하나가 기지국과 이동국 사이의 송/수신시에 1개가 아닌 2개의 안테나를 사용하는 방법이 있다. 현재 셀룰라나 PCS 이동통신 시스템에서 사용되는 방법은 이동국에서 기지국으로 송신하는 과정(역방향 링크: Reverse Link), 즉 기지국에서 이동국의 신호를 수신하는 과정에서 2개의 안테나를 사용하여 수신하여 복조 과정에서 두 개의 신호를 합하는 방법이다. 이렇게 함으로써 수신 신호가 하나의 경로에서 페이딩을 겪어서 신호 대 잡음비가 낮아지더라도 다른 안테나에서 수신한 신호로 보상을 하게 되는데, 이렇게 되는 이유는 두개의 안테나로 들어오는 수신신호가 동시에 페이딩을 겪을 수 있는 확률이 매우 작기 때문이다.

이러한 역방향 링크와 마찬가지로 기지국에서 이동국으로 송신하는 과정(순방향 링크: Forward Link), 즉 이동국에서 기지국의 신호를 수신하는 과정에서 2개의 안테나를 사용하는 경로 다이버시티 방법을 사용할 수 있는데 여기서는 역방향 링크와 다르게 송신시에 2개의 안테나를 사용하는 방법이 있다. 즉 이동국에 2개의 수신 안테나를 설치한다는 것이 힘들고, 설치한다고 하더라도 그 효과가 적다. 따라서 기지국에 2개의 송신 안테나를 설치하여 각각 다른 Walsh 부호를 곱하여 송신하는 방법이 기존에 제안되어 있는데 도1에 나타나있고 이것을 직교 송신 다이버시티(Orthogonal Transmission Diversity: OTD)라 한다. 도1에서 송신 데이터(100)는 안테나 A(113)와 안테나 B(114)에 동시에 할당하는데, 이렇게 하기 위해서 안테나 A와 B에 각각 다른 Walsh 코드(115)(116)를 곱하게 되고 PN 코드(117)와 캐리어 주파수(118)(119)를 곱해서 송신하게 된다. 이렇게 함으로써 2개의 안테나로 송신된 신호가 각각 독립적인 페이딩을 겪게 되고 이동국의 수신단에서 각각 독립적으로 복조해서 합하여 신호 대 잡음비를 향상시킨다. 하지만 1개의 안테나로 송신하는 방법에 비해서 직교 송신 다이버시티 방법을 사용하게 되면 이동국 수신단에서의 시스템 복잡도가 증가하게되는 단점이 있다.

이러한 이동국에서의 시스템 복잡도를 줄이기 위해서 시간 분할 송신 다이버시티(Time Switched Transmission Diversity: TSTD)가 제안되었는데 도2에 그 구조가 나타나 있다. 이것은 직교 송신 다이버시티와 마찬가지로 기지국에 2개의 안테나(216)(217)를 사용하여 송신하는데 도1에 설명된 OTD와의 차이점은 송신 하고자 하는 신호를 2개의 안테나로 동시에 보내는 것이 아니라, 송신 신호를 스위치(205)에 의해 시간적으로 분할하여 2개의 안테나(216)(217)로 나누어서 보내는 방법이다. 여기서는 OTD에 비해 사용되는 Walsh 코드(201)가 1/2로 줄어든다. 이런 식으로 신호를 송신하게 되면 각각의 안테나에는 평균적으로 1/2신호가 할당되는 데, 만약 첫 번째 안테나로 송신된 신호의 일부가 페이딩 환경을 거치게 되어 수신단에서 복조하기가 힘들어 지더라도 두 번째 안테나로 송신된 1/2의 신호가 복조과정에서 신호를 복구해낸다. 이렇게 신호의 일부가 손상되더라도 원래의 신호를 복구해내는 원리는 송신단에서 오류정정부호로 사용하는 컨볼루션부호(Convolutional Code)와 수신단의 비터비 복조기(Viterbi Decoder) 때문이다. 이렇게 함으로써 수신단에서는 1개의 수신신호만을 복조하게 되어 OTD에 비해서 이동국 시스템의 복잡도가 줄어드는 이점이 있다. 단, 여기서도 OTD와 마찬가지로 기지국에서 각 안테나(216)(217) 당 파워렛 신호를 다르게 송신해서 이동국의 수신부에서 각각의 안테나로부터 도달한 경로에 대해서 채널추정(Channel Estimation)을 하여 각각의 경로에서 생긴 진폭과 위상의 오류치를 추정하여 수신신호를 복조하는 데 사용한다.

이와같이, 종래에는 수신단에서 신호 대 잡음비를 높이기 위하여 직교 송신다이버시티(Orthogonal Transmission Diversity: OTD)나 이의 복잡도를 줄이기 위하여 시간 분할 송신 다이버시티(Time Switched Transmission Diversity: TSTD)를 사용한다. 하지만 직교 송신 다이버시티의 경우는 다이버시티를 사용하지 않는 시스템에 비해서 수신기의 복잡도가 크게 증가하고, 시간 분할 송신 다이버시티의 경우는 수신기의 복잡도가 줄어드는 장점은 있으나 송신신호가 페이딩에 빠지는 것을 완전히 피하지 못해 성능향상이 크지 못하다

따라서, 본 발명의 목적은 직교 송신 다이버시티(OTD)에 비해서 수신기의 복잡도를 줄이고, 시간 분할 송신 다이버시티(TSTD)에 비해서 송신신호가 페이딩에 빠지는 것을 피하게 하여 수신단에서 신호 대 잡음비를 높여서 성능을 향상시키는 선택적 송신 다이버시티 장치 및 방법을 제공한다.

본 발명에서 제안하고자 하는 방법은 송신신호를 다수의 기지국 안테나에 나누어서 송신하는데, 도2의 TSTD와 같이 현재의 무선채널 상태와 상관없이 일정하게 또는 랜덤하게 기지국의 안테나를 스위칭 하는 것이 아니라, 다수의 안테나 중 현재 페이딩을 겪지 않는 안테나를 선택해서 송신하는 방법이다.

즉, 다수의 안테나를 가진 기지국과 상기 기지국과 데이터를 송수신하는 단말기 간의 통신 효율을 향상시키기 위해, 먼저 단말기에서 상기 다수의 안테나로부터 오는 신호의 크기를 비교한다. 이후, 비교 신호에 응답하여 효율이 좋은 기지국 안테나를 선택할 수 있는 신호를 상기 기지국으로 발생한다. 다음으로, 상기 단말기의 상기 선택신호 발생부로부터 전송되는 선택 신호에 응답하여 상기 다수의 안테나 중 하나를 선택하는 것이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 여기서는 기지국에 2개의 안테나가 있다는 것을 예로 들어 설명한다. 도3은 기지국에서 선택적 송신 다이버시티를 수행하는 장치이고, 도4는 선택적 송신 다이버시티 시스템에서 단말 수신기의 구조도이다.

이동국의 수신단(409)(410)(414)에서 기지국의 2개의 안테나(316)(317)로부터 송신되는 파일럿 신호를 파악하여 현재 무선 채널 상태가 좋은 안테나를 선택하도록 기지국으로 명령한다(415). 이동국으로부터 이러한 명령(319)을 받은 기지국은 해당 사용자의 송신신호를 이동국에서 선택한 안테나로 송신하여(305)(318)송신신호가 페이딩에 빠지는 것을 피하는 방법이다. 이것을 여기서 선택적 송신 다이버시티(Selectable Transmission Diversity: STD)라 한다. 좀 더 구체적으로 설명하면 STD에서도 OTD 및 TSTD와 마찬가지로 기지국에서 2개의 안테나(316)(317)에 각각 다른 파일럿 신호를 할당하여 계속 송신한다. 파일럿 신호의 용도는 앞에서 설명했듯이 무선채널에서 생긴 송신신호의 진폭과 위상의 변화를 수신단의 추정부(409)(410)하는 추정것을 가능하게 해주는 역할을 한다. 따라서 이동국에서는 이러한 파일럿 신호를 이용하여 기지국에서 각각의 안테나로부터 오는 무선채널 경로의 진폭과 위상의 변화를 감지할 수 있다. 본 발명에서는 이동국에서 현재 상태가 좋은 안테나를 선택하기 위해 별도의 채널 추정부를 사용하지 않고 기존의 채널 추정부(409)(410)에서 출력되는 진폭과 위상의 변화치 중 진폭 성분(411)(412)만을 고려한다. 즉, 2개의 안테나로부터 오는 각각의 파일럿 신호에 대해서 각각의 채널 추정부(409)(410)가 존재한다. 첫 번째 안테나(400)로부터 오는 파일럿 신호의 크기는 경로(401)를 통해 첫 번째 안테나에 해당하는 채널 추정부(409)에서 출력하게 되고, 두 번째 안테나로부터 오는 파일럿신호의 크기는 두 번째 안테나에 해당하는 채널 추정부(410)에서 출력한다. 이 두 가지 채널 추정부에서 출력된 신호의 크기를 비교하여 크기가 큰 쪽이 현재 무선 채널상태가 좋은 안테나라고 판단하게 된다(414). 이동국의 수신단에서 이렇게 상태가 좋은 안테나를 파악하게 되면 다음 단계로 현재 상태가 좋은 안테나는 어떤 것이라는 정보를 기지국으로 송신하게 된다(415). 이러한 정보(319)를 수신한 기지국은 해당 사용자에게 송신해야 하는 신호를 무선채널 상태가 좋은 안테나를 선택(318) (305)하여 송신하게 된다.

#### 본 발명의 효과

본 발명에서 제안한 방법을 사용하게 되면 송신신호가 무선채널 환경에 존재하는 페이딩을 지속적으로 피하게 되어 TSTD와 같이 신호의 일부분만 페이딩을 피하게 하는 방법보다는 훨씬 더 높은 신호대 잡음 비율 얻을 수 있다. 또한 수신기의 복잡도면에 있어서는 OTD 보다 훨씬 더 줄일 수 있고 TSTD와 비슷하다. 결론적으로 말해서 본 발명에서 제안하는 STD는 TSTD 정도 수신기복잡도를 가지면서 더 나은 성능을 얻을 수 있는 효과를 가진다.

#### 제1 실시예의 구성

##### 청구항 1

다수의 안테나를 가진 기지국과 상기 기지국과 데이터를 송수신하는 단말기간의 통신 효율을 향상시키기 위한 것으로서,

상기 단말기는 :

상기 기지국의 다수의 안테나로부터 오는 신호의 크기를 비교하는 비교부와 ;

상기 비교부의 비교신호에 응답하여 효율이 좋은 기지국 안테나를 선택할 수 있는 신호를 상기 기지국으로 발생하는 선택신호 발생부를 포함하여 ,

상기 기지국은 :

상기 단말기의 상기 선택신호 발생부로부터 전송되는 선택 신호에 응답하여 상기 다수의 안테나 중 하나를 선택하는 스위치 제어부를 포함하는 것을 특징으로하는 코드분할 다중접속 시스템에서의 선택적 송신 다이버시티 장치.

##### 청구항 2

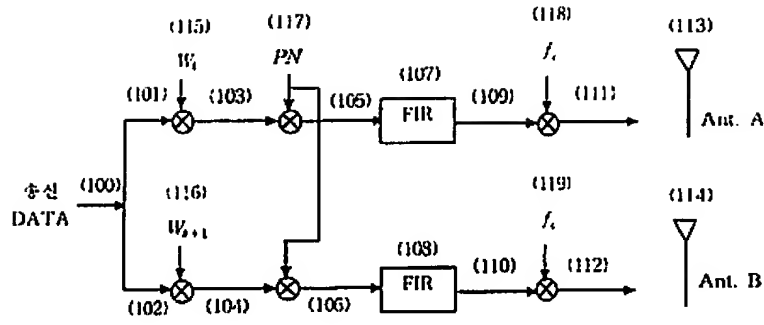
다수의 안테나를 가진 기지국과 상기 기지국과 데이터를 송수신하는 단말기간의 통신 효율을 향상시키기 위한 것으로서,

단말기에서 상기 다수의 안테나로부터 오는 신호의 크기를 비교하는 단계와,

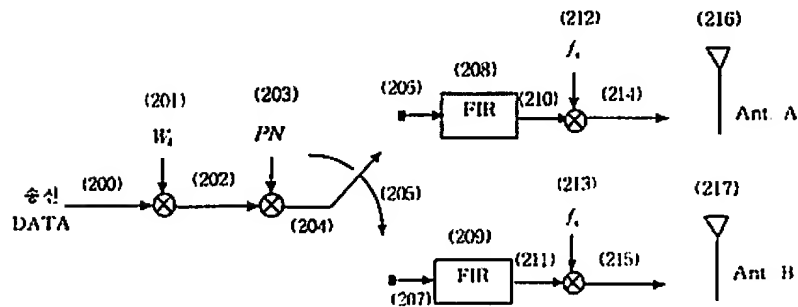
비교신호에 응답하여 효율이 좋은 기지국 안테나를 선택할 수 있는 신호를 상기 기지국으로 발생하는 단계와,

상기 단말기의 상기 선택신호 발생부로부터 전송되는 선택 신호에 응답하여 기지국에서 상기 다수의 안테나 중 하나를 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로하는 코드분할 다중접속 시스템에서의 선택적 송신 다이버시티 방법.

도면 1



도면 2



도면 3

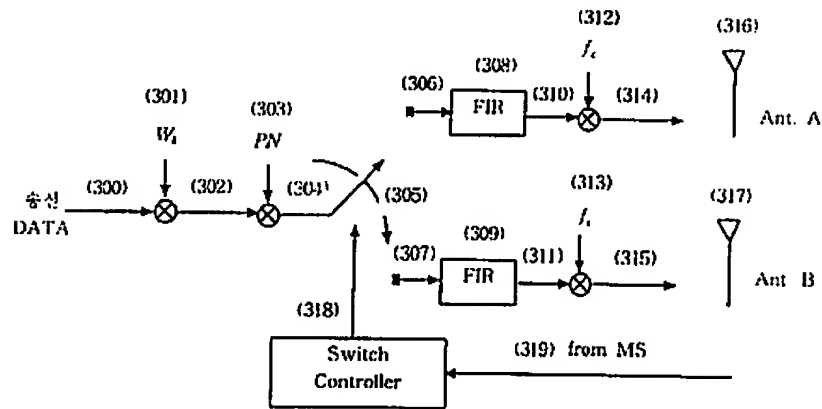


FIG. 4

